

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологии
Кафедра теории и методики обучения физике, технологии
и мультимедийной дидактики

**ГРАФИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ФИЗИКЕ**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой Усольцев А. П.

дата

подпись

Исполнитель:
Тюменева Александра
Петровна, обучающаяся
4 курса группы ФИЗ-1501

подпись

Научный руководитель:
доцент, к.п.н.
О.Г. Надеева

подпись

Екатеринбург – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	7
1.1. Информационная грамотность как средство повышения образовательных достижений обучающихся на уроках физики в основной школе	8
1.2. Типология физических задач, их назначение. Графические задачи	12
1.3. Роль процесса решения физических задач в развитии подростков	16
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО КУРСУ ФИЗИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ	22
2.1. Методы решения графических задач и проблемы их освоения обучающимися 7–9 классов	22
2.2. Подбор задач на основе графического представления информации и методика их использования в учебном процессе	29
ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ПОИСКОВАЯ РАБОТА И ЕЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	38
3.1. Общие сведения об ОПР	38
3.2. Этапы ОПР и итоги исследования	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	52

ВВЕДЕНИЕ

Модернизация российского образования ставит перед педагогами средней образовательных учреждений задачу переосмысления своей педагогической деятельности, пересмотра подходов и методов обучения. Система образования сегодня отказывается от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков. Федеральный государственный стандарт (ФГОС) указывает реальные виды деятельности, которыми учащийся должен овладеть к концу обучения.

Огромный багаж знаний, которым человек пользуется в течение всей своей жизни, закладывается во время обучения в школе. Именно в ней обучающиеся начинают понимать, к каким наукам у них есть способности, какие виды деятельности предпочтительны с учетом собственных склонностей и интересов, ориентированных в направлениях будущей профессиональной деятельности. Жизнь на каждом этапе развития личности ставит перед человеком различные задачи, которые он должен решить для достижения успеха.

Физика – наука, изучающая явления и процессы в неживой природе не только на качественном, но и количественном уровне, то есть закономерности между физическими величинами, их характеризующими. Поэтому решение физических задач играет важную роль в обучении и на уроках физики им отведена немалая часть времени.

Физические задачи – важное средство овладения курсом физики, так как в процессе их решения учащиеся получают опыт применения полученных знаний на практике, у них формируется умение анализировать различные явления, события, осуществлять отбор наилучших методов и приемов для поиска неизвестного, развивается физическое и логическое мышление и другие способности.

Графические задачи занимают особое место в школьном курсе физики. Это связано с тем, что решение таких задач развивает все операции мышления учащегося: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, конкретизацию. По умению работать с информацией в графическом виде, решать различные прямые и обратные графические задачи можно судить об уровне развития абстрактного и логического мышления учащегося.

При обучении физике работе с графиками уделяется значительное внимание, так как графический способ представления информации очень нагляден и емок по содержанию. Владение различными способами представления информации является важной характеристикой любой современной специальности. Доказательством служат международные исследования информационной грамотности обучающихся различных стран, такие как TISS, PISA.

Впервые PISA провели в 2000 году, с тех пор оно проводится каждые три года. Россия принимает участие в исследовании с самого начала. А всего с 2000 по 2015 год в PISA участвовали от 32 до 74 стран мира.

Исследование PISA позволяет оценить эффективность изменений и образовательных решений за три года. По результатам теста становится понятно, в каком направлении нужно развивать российское образование, чтобы повысить конкурентоспособность выпускников российских школ.

К сожалению, результаты российских школьников в этом исследовании далеки от первых мест — за всё время Россия ни разу не вошла даже в двадцатку стран по трём показателям. А в последнем тестировании PISA-2015 в общем рейтинге стран Россия заняла 32-е место из 72 [11].

В 2015 году сохранились положительные тенденции в результатах российских учащихся 15-летнего возраста по всем направлениям функциональной грамотности.

В 2015 году по сравнению с предыдущим циклом исследования 2012 года повысились средние результаты российских учащихся 15-летнего возраста:

- по математической грамотности на 12 баллов (с 482 до 494 баллов);
- по читательской грамотности на 20 баллов (с 475 до 495 баллов).

Результаты российских учащихся по естественнонаучной грамотности практически не изменились [32].

Например, в задании на проверку математической грамотности требуется воспринять новую информацию — описание представленной реальной ситуации — и интерпретировать её графическую модель, чтобы прийти к верному решению.

Графический метод решения задач позволяет определить степень самостоятельности постановки и решения проблемы учащимися. С помощью графических задач создаются проблемные ситуации, а этим активизируется мыслительная деятельность школьников. Необычная постановка вопроса в таких задачах и последующее обсуждение результатов вызывают заинтересованность учащихся.

Цель исследования: разработать методику формирования и развития информационной грамотности обучающихся при использовании графических задач на уроках физики.

Объект исследования: учебно-воспитательный процесс по физике.

Предмет исследования: информационная грамотность учащихся.

Гипотеза исследования: если обучение решению графических задач осуществлять по предложенной методике, то это должно повысить информационную грамотность школьников и, как следствие, привести к достижению ими необходимых образовательных результатов.

В соответствии с целью и гипотезой исследования нами поставлены следующие **задачи**:

- 1) проанализировать научно-методическую литературу и выделить из нее виды грамотности как средство повышения образовательных результатов;
- 2) рассмотреть классификации задач по физике и их назначение (особое внимание уделить графическим задачам);

- 3) изучить роль решения физических задач для развития обучающихся 7-9 классов;
- 4) разобратся в графическом методе решения физических задач;
- 5) предложить учащимся комплекс задач, решаемых графическим методом, во время прохождения педагогической практики, и обобщить результаты опытно-поисковой работы.

При выполнении исследования использовались следующие методы исследования: изучение и анализ литературы по данной теме, сравнение, анализ и синтез, обработка материала о графическом методе решения задач.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Во введение обоснована актуальность данной темы, сформулированы цель, гипотеза и задачи исследования (будем дополнять по ходу написания дипломной работы). Заключение содержит вывод о результатах подтверждения гипотезы, о выполнении задач и достижении поставленной в исследовании цели.

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Последние два десятилетия обучение в средних общеобразовательных учреждениях осуществляется по рекомендациям ГОС (ФГОС). Именно в нем введено понятие образовательного результата. Образовательный результат – это развитие личности на основе усвоения универсальных учебных действий (личностных, метапредметных и предметных результатов).

Образовательные результаты выполняют функции:

- нормативной базы образовательного процесса;
- основного ориентира для разработки учебных программ, учебно-методических комплектов (УМК) и, следовательно, содержания учебного предмета или образовательной области;
- основы итоговой аттестации учащихся;
- основы аттестации педагогов и аккредитации образовательного учреждения.

Общими требованиями к формулировке образовательных результатов являются: однозначность, конкретность, завершенность, диагностичность, прозрачность. Кроме того, образовательные результаты должны поддаваться измерению педагогическими средствами.

Образовательные результаты в федеральных государственных образовательных стандартах общего образования представлены тремя основными группами (блоками):

- а) личностные результаты, включающие ценностные ориентации, мировоззренческие установки, отношения, личностные качества, во многом определяющие направленность личности;

б) метапредметные результаты, объединяющие универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные, коммуникативные), составляющие инструментальную основу учебной деятельности школьника;

в) предметные результаты, отражающие специфику освоения учебного содержания конкретной дисциплины, предмета в деятельностной форме (преобладание предметных умений, сочетание различных видов деятельности ученика) [23].

Стало ясно, что, только работая вместе, в постоянном взаимодействии и заинтересованности, современный учитель и современный школьник могут к окончанию обучения получить результаты, необходимые далее для жизни в современном обществе.

1.1. Информационная грамотность как средство повышения образовательных достижений обучающихся на уроках физики в основной школе

Физика, относится к категории самых сложных учебных предметов. Перед педагогом ставится основная задача – пробудить интерес к предмету, показать практическую значимость. Для того, чтобы дети не испугались трудностей освоения предмета, особенно на первоначальном этапе изучения курса физики. Чтобы учение не превратилось в скучное и однообразное занятие, необходимо на каждом уроке вызывать у ребят приятное ощущение новизны познаваемого, радость преодоления затруднений.

Отмечая необходимость формирования информационной культуры у обучающихся, в ее содержании выделяют такие компоненты, как функциональная и информационная грамотность.

Функциональная грамотность – это уровень образованности, дающий возможность учащимся, на основе практико-ориентированных знаний решать стандартные жизненные задачи в различных сферах деятельности. По мере приближения к информационному обществу одной из важнейших

составляющих функциональной грамотности становятся знания и умения необходимые для работы с информацией.

Актуализация формирования функциональной грамотности учащихся объясняется необходимостью общества в функционально грамотных людях, умеющих работать на результат, способных к определенным, социально значимым достижениям. Одним из показателей успешности вхождение в мировое образовательное пространство является выполнение образовательных международных стандартов, в которых формирование функциональной грамотности обозначено в качестве одной из приоритетных задач. Формирование функциональной грамотности — это условие становления динамичной и творческой, ответственной и конкурентоспособной личности [34].

Немаловажную роль в возрастании интереса к термину функциональная грамотность играют проводимые международные исследования: TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study (оценка достижений ожидаемых результатов обучения по математике и естественным наукам) и PISA – Programme for International Student Assessment (международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) [27].

Для правильного развития функциональной грамотности учащихся нужно рассмотреть различные сценарии урока и учесть естественнонаучную, математическую и читательскую грамотность.

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и доказательства [24].

Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане.

В определении математической грамотности особое внимание уделяется использованию математики для решения практических задач в различных контекстах. Ученик прекрасно решает на уроках математики, но затрудняется применить эти же знания на другом предмете. Так, решая задачи на оптику или ядерную физику, теряются, если нужно применить тригонометрию или логарифмы.

Читательская грамотность – способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о содержании, и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Следующим компонентом развития информационной культуры является информационная грамотность, которая подразумевает собой раскрытие содержательных сторон процесса обработки, хранения, передачи информации, ее восприятие и формирование обратной связи, сознательное отношение к информационному режиму и умение его оптимизировать.

Информационная грамотность – это оптимальные способы обращения со знаками, моделями, данными, информацией и представление их заинтересованному потребителю для решения теоретических и практических задач; механизмы совершенствования технических сред производства, хранения и передачи информации; развитие системы обучения, подготовки человека к эффективному использованию информационных средств, информации и телекоммуникаций. Информация может быть представлена

различными способами и формами. Наиболее распространенными в настоящее время являются текстовый, табличный и графический способ представления информации. Дадим краткую характеристику каждому из них.

Текстовый способ. Информация излагается в виде сплошного текста. Текст может включать символьные обозначения и цифровые значения отдельных величин. В текст часто помещаются формулы.

Табличный способ. Строго форматизированные данные тщательно систематизируются по определенным признакам и располагаются в строго определенных этими признаками полях документа, называемого таблицей. Как правило, первая строка и первый столбец таблицы служат для размещения показателей, а в полях (ячейках) таблицы располагаются их значения.

Графический способ. Для представления информации используются рисунки, фотографии, чертежи, графики, схемы и другие графические объекты, визуально отображающие информацию.

Основными преимуществами представления информации графическим способом являются следующие:

1. Использование графических схем можно представить всю проблему целиком, увидеть выбранную проблему «с высоты птичьего полета».
2. Графика помогает наглядно и понятно для себя и других слушателей (а впоследствии для реальных учеников) представить структуру проблемы.
3. Когда информация представлена графически, легче генерировать новые идеи (а это полезно и для учителя, и для учеников).
4. Повышается мотивация, окружающим легче воспринимать идеи проекта: человеческого мозгу всегда нужны графические образы.
5. С использованием схем можно «пораскачивать» свое мышление, сделать его более гибким, подвижным, избавиться от зашлакованности, стереотипов, догматическое мышление превратить в критическое [20].

Рассмотрим подробнее некоторые формы представления информации графическим способом.

Схемы используют для того, чтобы показать, как устроены окружающие нас объекты (предметы, процессы, явления) и как они связаны друг с другом. Диаграммы используют для наглядного представления разных числовых данных. С помощью них легко оценить соотношение нескольких величин. Существует много видов диаграмм, но классические диаграммы – это линейные и столбчатые (другое их название – гистограммы).

График отображает значительный массив чисел с равными временными интервалами [22].

Достаточно часто используется комбинированный способ, характерный совмещением различных форм представления информации. С развитием современных средств вычислительной техники появилась специальная форма представления информации – мультимедийная, которая может сочетать в себе все вышеперечисленные способы и формы с использованием динамических изображений (анимация, видеоматериалы) в сопровождении аудио (звуковой) информацией [36].

Все эти и другие формы представления информации, в частности графическим способом, активно используются педагогами при обучении физике. Особенно это касается уроков решения физических задач по разным разделам школьного курса физики.

1.2 Типология задач по физике, их назначение. Графические задачи.

При обучении физике используются различные методы, благодаря которым школьники усваивают учебный материал. Решение задач и является одним из основных методов обучения физики. С помощью задач сообщаются знания об определенных предметах и процессах, создаются и находятся

решения проблемных ситуаций, формируются практические и умственные умения, сообщаются знания из истории науки и техники.

Физика подразделяется на пять разделов: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, атомная и ядерная физика. Для каждого из них характерны свои типы задач, свойственны свои методы и способы решения. Физические задачи нужны для применения законов, теорем, формул соответствующих разделов школьного курса физики. Согласно трактовке С.Е. Каменецкого и В.П. Орехова, «физическая задача – это небольшая проблема, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов физики» [12, с. 17].

В научно-методической литературе [9; 12;13; 42] приведены различные классификации учебных физических задач. Например, В. А. Яковенко в классификации задач выделил следующие отличительные признаки: содержание, уровень сложности, главный метод решения.

По содержанию физические задачи разделяют в зависимости от физического материала на задачи по механике, молекулярной физике, электродинамике и задачи по квантовой физике. Но существуют задачи, в которых применяются данные из разных разделов физики, их именуют комбинированными либо комплексными. По содержанию отличают, кроме того, задачи абстрактные и конкретные. Абстрактная задача обнаруживает наиболее основательно физическую сущность явлений. Конкретные задачи проще для обучающихся вследствие того, что конкретные числа приближают задачу к уровню развития ребёнка, который не научился ещё абстрагировать.

В зависимости от содержания задачи могут быть политехническими, историческими, включающими в себя историческое содержание [13]. В задачниках, которые учителя физики используют на уроках в 7-9 классах [16; 30; 37], есть задачи абсолютно всех отмеченных выше видов. Помимо этого, существуют и специализированные задачники [13; 42].

По уровню сложности физические задачи разделяют на простые и сложные. Простые задачи подразумевают использование с целью собственного постановления выученных формул, познания единиц физических величин и относятся к простому подсчитыванию в одно или два действия. Сложные задачи – это задачи, решение которых подразумевает осуществление множества операций.

В связи с методом формулировки условия выделяют текстовые, экспериментальные, графические задачи и задачи-рисунки. Из названия этих типов задач следует, что при решении вычислительных задач производятся расчеты; при решении экспериментальных задач используют физический опыт; при решении графических задач применяют графики [13].

Рассмотрим подробнее графические задачи – задачи, в процессе решения которых используют графики, диаграммы, таблицы, чертежи и схемы [41]. Наиболее часто в обучении физике встречаются графики линейной функции, графики тригонометрических функций; реже – более сложной зависимости функциональной зависимости. Иногда встречаются графики, содержащие несколько участков, которые соответствуют различным особенностям протекания физического процесса.

Например:

1. Построить график пути равномерного движения, если $v = 2$ м/с или равноускоренного при $v_0 = 5$ м/с и $a = 3$ м/с².
2. Какие явления характеризует каждая часть графика?
3. Какое из тел движется быстрее?
4. На каком участке данное тело двигалось быстрее?
5. Определить по графику скорости величину пройденного пути.
6. На каком участке движения тело покоилось, его скорость увеличивалась или уменьшалась?

В этом процессе важно обратить внимание учеников на разнообразие величин, отложенных по осям. Решение графических задач способствует уяснению функциональной зависимости между физическими величинами,

привитию навыков работы с графиками, развитию умения работать с масштабами.

По роли графиков в решении задач их можно подразделить на два вида:

- задачи, ответ на вопрос которых может быть найден в результате построения графика;
- задачи, ответ на вопрос которых может быть найден с помощью анализа графика.

Графические задачи могут комбинироваться с экспериментальными (например, с помощью мензурки с водой определить вес деревянного бруска). Ученик, строя график при выполнении практического задания, наблюдает за изменениями физических величин, прослеживает зависимости между ними и осознанно объясняет полученный результат. Кроме того, у обучающихся отрабатывается умение выбирать масштаб с учетом данных или полученных цифр, что для построения физических графиков очень важно.

В курсе физики 7-9 классов можно выделить законы, которые выражаются

- прямой зависимостью: $x(t)$, $m(c)$, $I(q)$, $F_{упр}(Dx)$, $F_{тр}(N)$, $F(m)$, $P(v)$, $p(F)$, $p(h)$, $F_a(V_T)$ и т. п.;
- квадратичной зависимостью: $E_k = mv^2/2$, $E_p = CU^2/2$, $E_p = kx^2/2$ [6].

Графические задачи позволяют наглядно наиболее ярко и доходчиво выражать функциональные зависимости между величинами, характеризующими процессы, протекающие в окружающей нас природе и технике (особенно при изучении различных видов движения в механике, газовых законов). В некоторых случаях только с помощью графиков могут быть представлены процессы, которые только на более поздних стадиях обучения физике можно выразить аналитически [43].

Из этих суждений следует, что использование физических задач (в частности, графических) в обучении физике развивает у школьников

мышление, логику, умение наглядно представлять полученные в текстах или в процессе выполнения лабораторных работ сведения, а также формирует у них волевые качества и многое другое.

1.3 Роль процесса решения задач в развитии обучающихся подростков

Из психологии известно, что формирование ребенка представляет собой неизменный переход от одной возрастной ступеньки к иной, связанный с изменением его характера. Выготский М.Я. назвал переход от одного возраста к другому «процессом возрастного становления». В наружном поведении детей появляются такие возрастные признаки, как неповиновение, упорство, негативизм. Так как физику начинают изучать с седьмого класса, то и уделим наибольшее внимание развитию подростков.

В период с 13 до 15 лет для подростка обучение становится основной деятельностью, поэтому учение напрямую влияет на развитие личностных качеств учащегося, на его становление в социуме и на его будущее. Учащиеся 7-9-х классов относятся к подростковому периоду. Этот возраст один из самых трудных для обучающихся, так как он характерен тем, что начинается формирование личности ребенка, его морально нравственных и социальных взглядов на окружающий мир.

Подростку хочется больше общаться со сверстниками, с его помощью он познает самого себя. Для данного возраста характерна самостоятельность: подросток сам старается решать свои проблемы; если кто-то хочет ему помочь, то в этом нет никакого смысла, если он не убежден в необходимости этой помощи. Из-за вмешательства родителей в мир подростка возникают конфликты, так как для ребенка в данном возрасте характерна неустойчивость психики, что проявляется в резких эмоциональных всплесках. Порой с ним не так уж и просто справиться, так как эмоции трудны в своем управлении. Именно отсюда у подростка возникает неумение

сдерживать себя, дерзость в поведении, слабость самоконтроля. Поэтому родители должны быть аккуратны в своих действиях и словах по отношению к собственному взрослеющему ребенку.

Все это отражается и на отношении школьника к учебе. Например, чаще возникает недопонимание между учащимся и учителем, что приводит к затруднениям при передаче знаний ребенку. Причинами этого недопонимания становятся разный статус и жизненный опыт участников конфликта, поспешность в оценках поступка ученика часто приводит к ошибкам, вызывает у учащегося возмущение несправедливостью со стороны учителя и другое [34].

Также для данного периода характерны некоторые особенности развития познавательных процессов, внимания, памяти, мышления, воображения, речи и другое. Так, в седьмых классах особое внимание уделяется развитию мыслительной деятельности учащихся. Процесс учения построен таким образом, что содержание и логика изучаемых предметов дает возможность учащемуся развивать свое мышление, овладевать умениями активно и аргументировано рассуждать, решать поставленные задачи.

Для семиклассника характерны абстрактное мышление, развитие письменной и словесной речи. Это приводит к тому, что ребенок самостоятельно находит подход к написанию своих текстов, формулировке мыслей, конспектов. Это полезно уметь делать и на уроках физики.

Одним из важных средств, активизирующих учебный процесс, считается проявление познавательной активности. Познавательность занимает особое место в психологическом развитии подростка, и особенно в его мотивационно-потребностной сфере. Познавательная потребность – это мотивационно–личностное воспитание, которое практически на всем протяжении школьного возраста имеет место быть в любознательности учащихся и отражается в учебной деятельности, так и вне ее [14].

При переходе из седьмого в восьмой класс у подростка происходит импульс к творчеству, так как начинается развиваться воображение. Это

выражается в овладении ими новыми действиями, например, некоторые учащиеся начинают писать стихи, небольшие произведения, в которых они передают свое душевное состояние, делятся с окружающими своим внутренним миром. Учителя в данный период могут поспособствовать, подтолкнуть учащихся к развитию их природных талантов, помочь им, подсказать что-то. Например, на уроках физики учащиеся могут не только понимать продемонстрированные учителем эксперименты и опыты, а желают их воспроизводить самостоятельно. Подростков весьма притягивает вероятность увеличить, расширить собственные познания, пробраться в суть исследуемых явлений, определить причинно-следственные взаимосвязи. Школьники ощущают огромное чувственное удовлетворение от экспериментальной работы. Им нравится размышлять, совершать самостоятельные открытия [38].

В ходе полученных знаний школьник начинает проявлять свое умение к непростому аналитико-синтетическому восприятию объектов и явлений. Ученик уже способен представлять в своей голове ситуации, описанные в условии задач, и это помогает их решению. Восприятие становится плановым, всесторонним и последовательным. Подросток воспринимает уже не только то, что видит на поверхности (хотя здесь многое зависит от его отношения к материалу, который он получает от учителя). Тем не менее, подросток способен посмотреть и выслушать, но восприятие его будет во многом случайным.

Многие учебные предметы нравятся школьникам вследствие того, что они дают точные ответы на волнующие их вопросы. Нужно объяснить ученику то, что образованный человек ценится в обществе. Если подросток понимает то, что хорошие знания и ценная информация могут привести к огромному вниманию со стороны других людей, а также к неплохому доходу, то взгляды и круг интересов, смешиваясь в одно целое, сформируют у молодых людей усиленную эмоциональную активность и стремление к учению.

В случае, если школьник никак не наблюдает актуальной значимости познания, то имеются большие шансы, что у него сложатся отрицательные взгляды и негативный подход к изучаемым в школе учебным предметам. Присутствие негативного отношения молодых людей к учению связано с пониманием и переживанием ими неуспеха в овладении этими, либо другими школьными предметами. Неудача порождает у учеников буйные, негативные чувства, нежелание и неготовность осуществлять нелегкую учебную деятельность.

Переходный период от подросткового к раннему юношескому возрасту (9 класс) – это один из наиболее непростых этапов в существовании ребенка, это пик «подросткового кризиса». Отличительная черта девятого класса, наиболее старшего из подростковых, состоит в переходности, в пересечении своеобразных возрастных качеств – подростковых и юношеских. Основная потребность девятиклассников – объединение подростковых потребностей и проявления взрослости, общение со сверстниками и потребности в самопознании и самоопределении, характерными для ранней юности.

С одной стороны, девятиклассники стремятся к «внешней» взрослости, что выражается в изменении внешнего вида в гармонии с модой взрослых. Рассчитывающие на роль взрослого человека школьники никак не переносят взаимоотношения к себе как к детям, они хотят значительного равенства со старшими, настоящего уважения, а другие взаимоотношения их унижают и обижают. А с другой стороны, потребность являться взрослым со временем сменяется потребностью быть им: практически все без исключения девятиклассники всерьез задумываются о собственном профессиональном и индивидуальном будущем и зачастую встречаются с реальными взрослыми трудностями: от серьезной первой влюбленности вплоть до зарабатывания денег на жизнь [38].

Стремление ребенка глубоко осознать себя, сориентироваться в собственных эмоциях, расположениях, понятиях, взаимоотношениях – это то,

что стимулирует заинтересованность к эмоциональным переживаниям иных людей и к собственным личным. Данное порождает у ребенка желание к самоутверждению, самовыражению (проявлению себя в тех качествах, какие он считает более значимыми) и самовоспитанию.

Выделим роль физики как предмета в развитии подростков. Так, решение графических задач развивает все операции мышления учащегося: анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, конкретизацию. По умению работать с информацией в графическом виде, решать различные прямые и обратные графические задачи можно судить об уровне развития абстрактного и логического мышления учеников.

К началу изучения предмета учащиеся уже имеют некоторые понятия о графиках, почерпнутые из математики, но переносят знания в область физики с трудом. Одна из причин такого положения связана с возрастными особенностями развития школьников. Даже сама операция замены математических переменных на физические величины идет непросто. К выходу из школы учащиеся должны уметь представлять информацию в графическом виде и «читать графики». И опять же, свертывание информации идет легче, чем обратный процесс по разворачиванию информации – «прочитать график» оказывается сложнее, чем построить графическую зависимость.

Собственно, если вдуматься в этот эффект, то станет понятно, что данная ситуация естественна. Когда сворачиваем информацию, мы ее перекодируем или преобразуем сами, выделяем существенное, что-то теряя, но имея в сознании первоисточник полной информации. Когда разворачиваем информацию, то выполняем операцию достройки. Причем, мы можем достроить даже то, что не имел в виду первоисточник. Как это бывает с литературными произведениями, когда читатель прочитывает более того, что хотел выразить писатель. Поэтому такое большое внимание уделяется именно «чтению графиков», то есть умению брать максимально большой объем информации, анализируя графическую зависимость.

Учащиеся научаются, кроме элементарных операций по считыванию данных:

- объяснять физический смысл зависимости, «особых» точек графика;
- проводить операцию сравнения зависимостей (их отличия и сходства), объяснять физический смысл величин;
- давать математическую интерпретацию зависимости, делать расчет постоянных коэффициентов по графику;
- выяснять физический смысл площади под графиком [39].

Тем не менее, школьники испытывают трудности переноса знаний по графикам разных функций из математики при изучении физики, учета отличий физических закономерностей от математических при решении графических задач.

Итак, графики позволяют более наглядно представить информацию в разных областях знаний, способствуют развитию информационной грамотности ученика. Это означает, что изучение способов решения графических задач на уроках физики будет полезно не только будущим инженерам и естествоиспытателям, но филологам и юристам, бизнесменам и медикам, т. е. людям разных профессий. У школьников появляется возможность через использование графического метода решения физических задач овладевать метапредметными знаниями и умениями, и, следовательно, успешно достигнуть образовательных результатов при обучении физике.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО КУРСУ ФИЗИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

В современном обществе приходится работать с огромным количеством информации и основной задачей школы является формирование у детей универсальных учебных действий. Люди перестали посещать библиотеки, искать информацию в книгах, не умеют работать с информацией в Интернете. В связи с этим необходимо не только знать, но и владеть информационными понятиями, новейшими технологиями и методами хранения и передачи информации, ресурсами Интернета, а также использовать в своей деятельности современные методы и приёмы. Все это позволит сформировать информационную культуру у обучающихся. Но в наше время не все учителя сами являются информационно грамотными, а вследствие этого не применяют в своей деятельности новейшие технологии, методы и приемы для формирования информационной грамотности у учащихся 7-9 классов. Поэтому от того как учитель организует учебную деятельность на уроке, зависит и формирование всех этих действий [6].

2.1. Методы решения графических задач и проблемы их освоения обучающимися 7–9 классов

Прежде, чем описывать методы решения задач, необходимо было рассмотреть большое число физических задач. Все они систематизируются согласно сложности, содержанию, методам решения. Их систематизация (классификации задач по физике рассмотрены выше) значима для педагога, так как она дает возможность грамотно реализовывать подбор задач на основе установленных дидактических материалов.

Для того чтобы обучать учащихся решать задачи, предварительно следует представлять, какова структура мыслительной работы отдельного ученика согласно содержанию, и какова подготовленность класса в целом.

Самый важный – первый период – исследование условия. Учащийся обязан не только лишь запоминать условие, но и проанализировать его. Проверить понимание задачи педагог способен, попросив учащегося повторить ее формулировку, отметить основные компоненты задачи: неизвестные и данные; составить краткое условие.

На стадии поиска постановления учащийся вспоминает законы по физике, понятия, которые нужны в данном случае, анализирует требования, о которых рассказывается в задаче и является ходом решения. Известно множество методов отыскивания решения задачи. Обучающихся предпочтительно ознакомить с ними, демонстрируя, какой из данных методов удобнее применять.

Одни из главных методов поиска решения задачи – анализ и синтез. Однако, как правило, чаще эти два метода используются одновременно, тогда образовывается аналитико-синтетический способ.

При решении задач с помощью анализа можно обозначить две формы:

- а) когда в рассуждениях делают переход от искомым к данным задачи;
- б) когда единое расчлениют на доли.

Соответственно, синтез — это рассуждение:

- а) когда двигаются от данных задачи к искомым;
- б) когда части объединяют в целое.

Ранее использованное решение задачи, как правило, объясняют синтетическим методом, а для того, чтобы отыскать способ решения, обычно используют анализ. Синтез дает возможность изъяснить полученное решение задачи стремительно и отчетливо. Но учащемуся при этом сложно осознать, как учитель пришел к решению, как бы он сам смог его найти, учащийся не наблюдает логики и тем самым такое решение вызывает затруднения для восприятия. Анализ потребует огромных, чем синтез, затрат учебного

времени, однако он дает возможность продемонстрировать ученику, как отыскать решение, как можно самостоятельно её решить. Такого рода способ наиболее понятен учащемуся и этим самым более прост для восприятия. В случае, если анализ применяется регулярно, у обучающихся формируются навыки поиска решения задач.

Анализ в чистом виде используется редко. Если ученик пользуется им при поиске решения задачи, то только до тех пор, пока в его голове не появится идея решения. При решении задачи синтезом в сознании ученика проводится и анализ, однако настолько быстро, интуитивно, что ему может показаться на первый взгляд, будто он сразу увидел решение, не прибегая к анализу.

На стадии решения идут преобразования записанных формул, осуществляется определенный план решения.

Проверка результата – контроль, дает возможность оценить подлинность полученного результата.

Исследование решения подразумевает то, что задача будет несколько изменена, и учащийся начнет изучать физическое явление. Данному этапу, который немаловажен, учитель обычно уделяет мало времени в то время, как его дидактические возможности огромны. Он позволяет наиболее полно понять условие задачи. Следует не забывать, что никакую задачу практически нельзя понять до конца, всегда остаётся что-то, над чем можно подумать; поменяв условие и решив полученную задачу, можно основательнее проанализировать физическое явление; в ряде случаев – отыскать иное решение данной задачи.

Основные средства учителя, позволяющие научить решать задачи:

1) Пример решения задачи. Такого рода образец полезен на первом этапе, однако его дидактическая значимость не слишком велика. Обучающиеся на столько привыкают к данному примеру, что для них в дальнейшем возможно появление трудностей в решении, даже в том случае, если просто немного поменять условие задачи.

2) Алгоритмическое указание. Согласно этому предписанию довольно просто решаются задачи, например, в кинематике.

Однако сложные творческие задачи не решаются по образцу или алгоритмическому предписанию. Для их решения учащиеся сами должны «создать» (сформировать) способ решения.

Для этого:

- Они должны понимать и владеть едиными эвристическими методами их решения. С данными общими методами необходимо со временем знакомить учащихся, иллюстрируя необходимым количеством образцов. Всё это делается для того, чтобы учащиеся постепенно изучали новое и не забывали предыдущий материал.

- Больше решать задач самостоятельно, так как любые умения и навыки приобретаются только лишь на практике. При этом решение задач учениками должно быть мотивированным, так как результативность поиска решения непосредственно находится в зависимости от стремления его обнаружить.

3) Подготовка к эвристическим методам решения задач на большом количестве образцов.

4) Самостоятельное и заинтересованное решение учащимися задач, способ решения которых им не известен, но материал, которых не выходит за рамки их знаний.

Существуют следующие методы решения графических задач: метод размерностей, аналитико-синтетический метод, метод смыслового видения, метод инверсии или метод обращений. Рассмотрим их особенности.

1. Метод размерностей — продуктивный метод рассмотрения физической задачи, позволяющей с точностью до безразмерного множителя установить многофункциональную взаимосвязь исследуемых величин.

Суть метода в простейшем случае состоит в том, что для поиска выражения одного из параметров исследуемой системы через другие из последних составляется формула, имеющая необходимую размерность.

Часто именно она и является искомым соотношением с точностью до безразмерного множителя.

Формулы размерности удобны для пересчета численного значения размерной величины при переходе от одной системы единиц физических величин к иной. Методы анализа размерностей представляют немаловажную значимость в решении графических задач. Кроме того, данный способ может помочь и в том случае, когда начальных условий не так много для получения результата другими способами. Метод размерностей позволяет без особого труда установить основные закономерности, используя зависимости физических величин, друг от друга и зная их единицы измерения.

2. Аналитико-синтетический метод — главный метод решения задач по физике в средней школе во всех классах. При решении физических задач используют анализ и синтез, взятые в совокупности, т. е. практически применяют аналитико-синтетический метод. При этом методе решения путем анализа, начиная с вопроса задачи, выясняют, что надо знать для ее решения, и, постепенно расчлняя сложную задачу на ряд простых, доходят до известных величин, данных в условии. Затем с помощью синтеза рассуждения проводят в обратном порядке: используя известные величины, и подбирая необходимые соотношения, производят ряд действий, в результате которых находят неизвестное.

3. Метод смыслового видения. Сущность метода: концентрация внимания на изучаемом объекте позволяет понять (увидеть) его причину, заключенную в нем идею, внутреннюю сущность. Для его применения необходимо создание определенного настроения. Могут задаваться вспомогательные вопросы: «Какова зависимость между данными величинами?», «Как изменится одна величина, если мы другую увеличим в два раза?», «Почему именно такая зависимость между данными величинами?».

4. Метод инверсии или метод обращений. Когда стереотипные приемы оказываются бесплодными, применяется принципиально

противоположная альтернатива решения. В математике этот метод известен как доказательство от противного [24].

Наверно владение именно этим методом позволило великим ученым совершать открытия, объясняя парадоксальные результаты некоторых экспериментов. Возникновение в процессе развития науки парадоксальных результатов — закономерное явление. Достаточно вспомнить «безумные» идеи Галилея, Резерфорда, Эйнштейна, Бора и ту смелость, с которой они их выдвигали, чтобы понять, что это существенная черта научного мышления.

Представим другие методы, способы решения физических задач:

1. Алгебраический (задачу решают с помощью формул и уравнений).
2. Геометрический (при решении задач используют теоремы геометрии).
3. Тригонометрический (в анализе используют тригонометрические соотношения, например формулы $u = \cos \alpha$, $u = \sin \alpha$. Но этот способ решения применяется редко).
4. Схематический способ — это способ решения текстовой задачи с помощью схем.
5. Графический (при решении задачи используют график). В одних случаях по данным, полученным из графика, находят ответ на вопрос задачи. В других случаях, наоборот, определенные зависимости между физическими величинами выражают графически.

Мы же подробнее рассмотрим графический способ решения физических задач.

Графический способ решения некоторых физических задач целесообразен в педагогическом отношении потому, что при этом учащийся приобретает навыки работы с линейкой и лекалом, умение выбирать нужную сетку и масштаб (что имеет место и при графических упражнениях), наносить на координатную сетку результаты отдельных вычислений, оценить примерно степень погрешности полученного результата и т. п. При широком использовании графического метода в курсе физики результаты не замедлят сказаться. График становится важным средством, при помощи которого

наглядно, в конкретной форме, учащиеся могут представить себе или поставленную физическую задачу, или ее решение, или же, наконец, и то и другое.

Большинство руководств по методике физики посвящено разработке методики и техники школьного физического эксперимента, поскольку основным методом в физической науке и школьной физике является экспериментальный метод. Однако, наряду с этим использованием других методов и приемов изложения, в частности, графического метода, является также необходимым условием для осмысленного усвоения учащимися основ физики.

При решении графических задач с обучающимися основной школы большая часть ребят справлялась неплохо с данными задачами, но трудности возникали из-за следующих причин:

1. Снижения математической грамотности учащихся (*не сформированы умения переносить знания из области математики в область физики*). Для того чтобы облегчить ребятам процесс решения подобных задач, стоит иметь в кабинете физики справочные материалы или таблицы, позволяющие вспомнить как записываются уравнения различных функций, как выглядят те или иные графики функции.

2. Дети привыкли, что в математике ось абсцисс и ось ординат подписываются как x и y , а в физике – физическими величинами, и это их путает.

3. Не знают, с чего начать решение задачи, поэтому учащимся дается примерный алгоритм решения графических задач.

4. Не знание физики, а именно материала, который необходим для решения задач по определенной теме. Заставлять детей учить материал, заинтересовать их в его изучении для понимания физики.

5. Не все данные были прочитаны из графика и выделены. Развивать внимательность, чаще давать задачи, решаемые графическим способом.

Применение графического метода в процессе преподавания физики в средней школе и, в частности, использование графиков физических процессов и закономерностей может оказать весьма плодотворное влияние на улучшение знаний учащихся. Несмотря на большие методические возможности, связанные с применением этого метода, существующие учебные пособия по физике для средней школы все же бедны графическими упражнениями и задачами, а в некоторых руководствах они почти отсутствуют. Подбор и составление таких упражнений и задач является трудоемкой работой для учителя.

2.2. Подбор задач на основе графического представления информации и методика их использования в учебном процессе

Часто графическое представление физического процесса делает его более наглядным и тем самым облегчает понимание рассматриваемого явления. Позволяя порой значительно упростить расчеты, графики широко используются на практике для решения различных задач.

Прорешав достаточное количество задач графическим методом, можно выработать правила их решения:

- 1) четко определиться в содержании информации на осях (величины, единицы измерения);
- 2) выбрать единичные отрезки (возможно разные на каждой из осей) или определить цену деления на уже заданных осях;
- 3) определиться в характере зависимости (постоянная или временная);
- 4) определить функцию, график которой представлен.

Также можно применять и алгоритм, представленный Спасским [28]:

- 1) Вспомнить формулу, связывающую параметры, о которых идет речь в задаче.
- 2) Установить, каким видом зависимости (прямо пропорциональной, обратно пропорциональной, квадратичной и др.) связаны данные параметры.

3) Получить теоретическую информацию из графика – прочесть график.

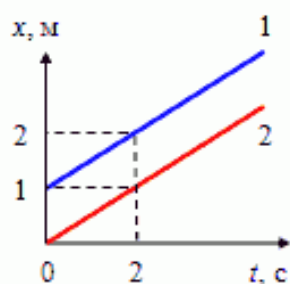
4) Применить математические вычисления для определения искомой величины (например, силы из 2-го закона Ньютона, если известна масса и из графика определено ускорение).

5) Если установлена зависимость величин по графику в предложенных осях, перейти к ее изображению в других осях.

Далее, мы сделали подборку графических задач из некоторых разделов физики для учащихся 7-9 классов.

I. Задачи по механике (кинематика и динамика).

1. На рисунке представлены графики зависимости координаты двух тел от времени. Графики каких зависимостей показаны? Какой вид имеют графики зависимости скорости и пути пройденного телом, от времени?



1) В начальный момент времени $t = 0$ первое тело имеет начальную координату $x_{01} = 1$ м, второе тело — координату $x_{02} = 0$.

2) Оба тела движутся в направлении оси X, так как координата возрастает с течением времени.

3) Уравнение движения для равномерного прямолинейного движения имеет вид: $x = x_0 + v_x t$.

Решение:

На рисунке показаны графики равномерного движения тел.



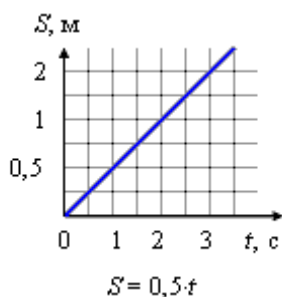
Тогда для первого, второго тел соответственно:

$$x_1 = x_{01} + v_{1x}t \text{ и } x_2 = x_{02} + v_{2x}t,$$

$$x_1 = 1 + v_{1x}t \text{ и } x_2 = v_{2x}t.$$

Определим скорости первого и второго тел:

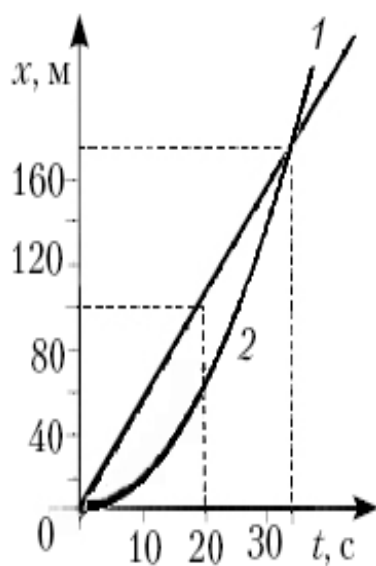
$$v_{1x} = \frac{x_1 - 1}{t} = \frac{2 - 1}{2} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad v_{2x} = \frac{x_2}{t} = \frac{1}{2} = 0,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



В итоге получаем то, что $v_{1x} = v_{2x} = 0,5 \text{ м/с}$.

Так как $S = v_x t$, то уравнение пути: $S = 0,5t$ [5].

2. В тот момент, когда мимо станции со скоростью 5 м/с проходил товарный состав, от платформы в том же направлении отошёл пассажирский -поезд. Через какое время пассажирский поезд догнал товарный, если пассажирский двигался с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$, а товарный – равномерно?



Решение:

1. Прочитав условия задачи и посмотрев на график, мы видим, что товарный поезд движется – равномерно, а пассажирский с ускорением.

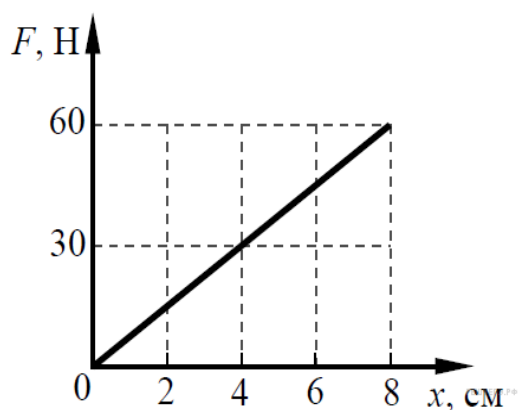
2. Записываем уравнения движения товарного и пассажирского поезда:

$$x_1 = v_1 t = 5t \text{ – товарный поезд}$$

$$x_2 = \frac{at^2}{2} = 0,15t^2. \text{ – пассажирский поезд}$$

3. Найдем место и время встречи поездов. Смотрим на графике и видим, что: $t_{\text{встр}} = 33 \text{ с}$, $x_{\text{встр}} = 170 \text{ м}$ [8].

3. На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Какова жёсткость пружины? (Ответ дайте в Н/м.)



Решение:

1. По графику смотрим, что по оси абсцисс у нас F – сила упругости, а по оси ординат x – деформация.

2. Согласно закону Гука, сила упругости пропорциональна деформации:

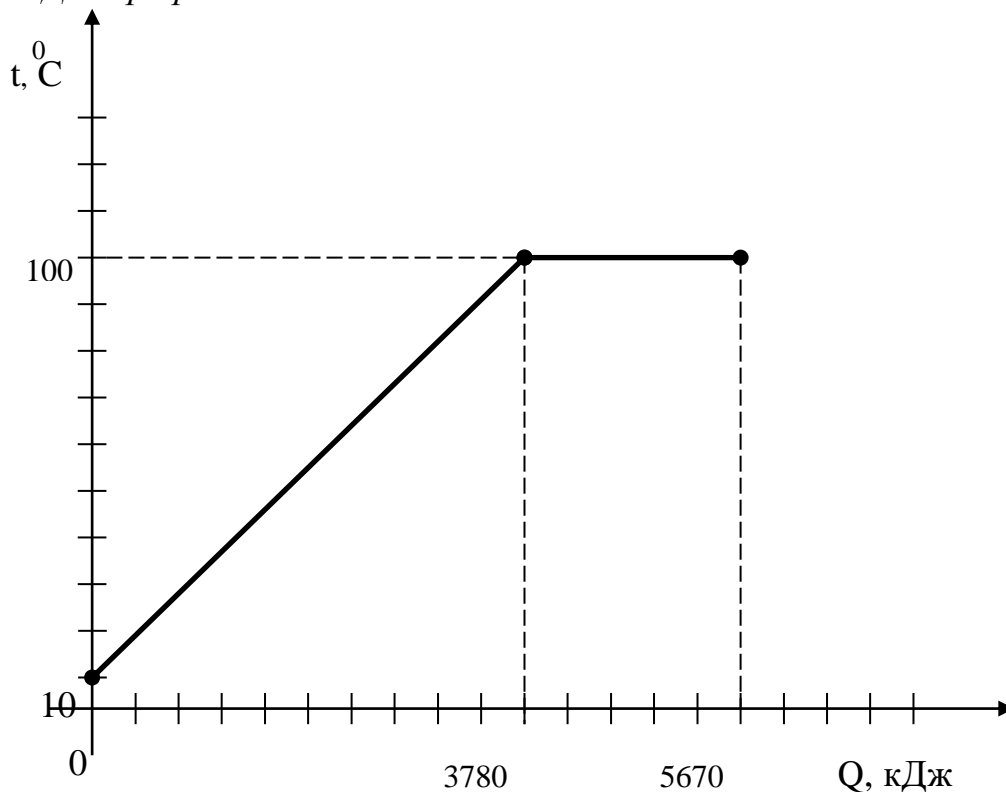
$$F_{\text{упр}} = kx.$$

3. Используя график, получаем, что жесткость пружины равна

$$k = F_{\text{упр}}/x = 30\text{Н}/0,04\text{м} = 750 \text{ Н/м}.$$

II. Задачи по молекулярной физике

1. Дан график:



Найти по графику:

1. Каким значениям физических величин соответствуют деления осей графика?

2. По температуре кипения установите, для какого вещества приведен график?

3. Определите изменение температуры вещества.

4. Какое количество теплоты израсходовано на повышение температуры вещества до температуры кипения?

5. Вычислите массу жидкости

6. Какое количество теплоты израсходовано на парообразование?

Решение:

1) Масштабы на графике парообразования:

- а) для температуры: 1 клетка -10°C ;
- б) для количества теплоты: 1 клетка $- 378 \text{ кДж}$;
- 2) Температура парообразования $t_{\text{пар}} = 100^{\circ}\text{C}$, что соответствует воде;
- 3) Вода нагрелась на $t_2 - t_1 = 100^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 90^{\circ}\text{C}$;
- 4) При этом израсходовано $Q_{\text{н}} = 3780 \text{ кДж} = 3780000 \text{ Дж}$;
- 5) Из формулы $Q_{\text{н}} = cm(t_2 - t_1)$ находим массу жидкости:

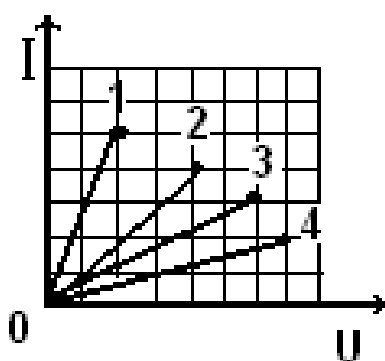
$$m = \frac{Q}{c(t_2 - t_1)} = \frac{3780000 \text{ Дж}}{4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^{\circ}\text{C}} \cdot 90^{\circ}\text{C}} = 10 \text{ кг};$$

- 6) Количество теплоты, израсходованное на парообразование части жидкости:

$$Q_{\text{пар}} = 5670 \text{ кДж} - 3780 \text{ кДж} = 1890 \text{ кДж} = 1890000 \text{ Дж}.$$

III. Задачи по электродинамике [14].

1. На графике представлена зависимость силы тока от напряжения для нескольких резисторов. Сопротивление, какого из них самое малое?



Решение:

- 1) $U = IR, R = \frac{U}{I};$

- 2) Прямо пропорциональная зависимость:

$$U \sim I$$

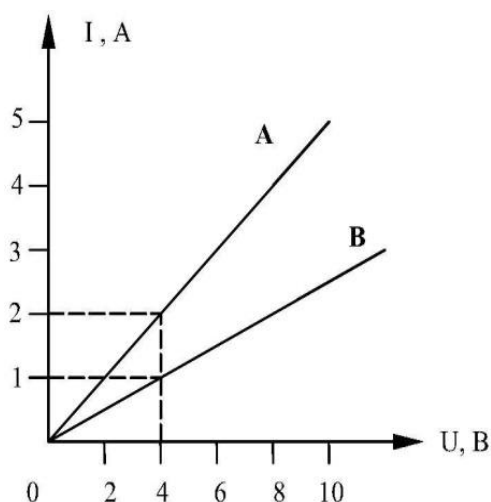
- 3) U – ось абсцисс, I – ось ординат;

- 4) $R_1 = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ Ом}, \quad R_2 = \frac{4}{0,4} = 10 \text{ Ом},$

$$R_3 = \frac{6}{0,3} = 20 \text{ Ом}, R_4 = \frac{7}{0,2} = 35 \text{ Ом};$$

- 5) Сравниваем все значения сопротивления и находим наименьшее, в данном случае, это R_1 .

2. На рисунке изображены графики зависимости силы тока от напряжения для двух проводников А и В. Определите сопротивление каждого из проводников.



Решение:

1. По графику смотрим, что по оси абсцисс у нас U — напряжение, а по оси ординат I — сила тока.

2. Вспоминаем формулу для нахождения сопротивления (R):

$$R = \frac{U}{I}$$

3. Находим R для проводников А и В.

Найдем значение U и I по графику: для А: $U=4$ В, $I=2$ А, для В: $U=4$ В, $I=1$ А.

4. Подставим значения в формулу для R :

$$R_A = \frac{4}{2} = 2 \text{ Ом}, \quad R_B = \frac{4}{1} = 4 \text{ Ом}.$$

3. Построить график зависимости силы тока от сопротивления проводника по данным в таблице. Найти напряжение на его концах.

№	R , Ом	I , А
1	1	2
2	2	1
3	4	0,5

Решение:

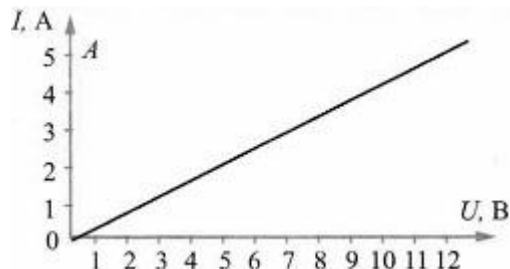
1) $U = IR, R = \frac{U}{I};$

2) Обратно пропорциональная зависимость: $R \sim \frac{1}{I};$

3) R , Ом — ось абсцисс, I , А — ось ординат;

4) Отмечаем значения из таблицы и строим график (ветвь гиперболы).

4. Определите по графику зависимости силы тока от напряжения, какова сила тока в проводнике при напряжении 6 В и при каком напряжении сила тока в нем станет равной 6 А.



1) $U = IR, R = \frac{U}{I};$

2) Прямо пропорциональная зависимость:

$$U \sim I;$$

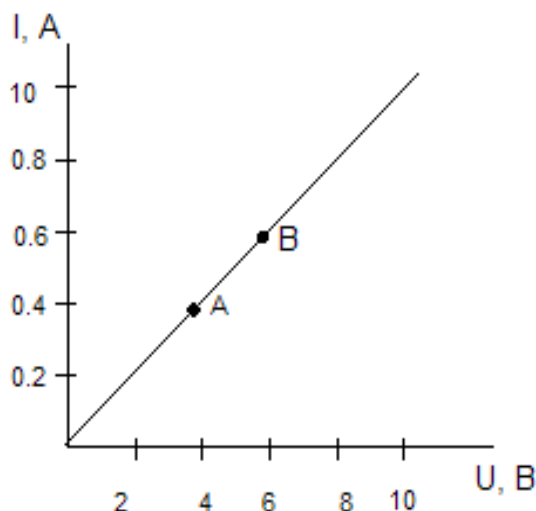
3) U – ось абсцисс, I - ось ординат, находим значения $U=6$ В, $I=6$ А и опускаем перпендикуляры к осям и определяем по графику значения;

4) Записываем:

$$I=3 \text{ А при } U=6 \text{ В}$$

$$U=12 \text{ В при } I=6 \text{ А.}$$

5. Дан график зависимости силы тока от напряжения:



1. Какому значению силы тока и напряжения соответствует точка А.

2. Какому значению силы тока и напряжения соответствует точка В.
3. Найти сопротивление в точке А и в точке В.
4. Найти по графику силу тока в проводнике при напряжении 8 В и вычислите сопротивление в этом случае.

Решение:

- 1) Смотрим на график и находим, что в точке А: $I=0,4$ А, $U=4$ В.
- 2) Смотрим на график и находим, что в точке В: $I=0,6$ А, $U=6$ В.

- 3) Вспоминаем формулу для нахождения сопротивления: $R = \frac{U}{I}$

и находим его: $R_A = \frac{4}{0,4} = 10 \text{ Ом}$, $R_B = \frac{6}{0,6} = 10 \text{ Ом}$.

- 4) Находим на графике значение напряжения $U=8$ В, от данного значения проводим пунктирную линию к графику, там где между пунктирной линией и графиком их точка пересечения, проводим от нее линию параллельную оси абсцисс к оси ординат и смотрим значение силы тока, оно равно $I=0,8$ А.

Решение графических задач является важной частью обучения предметам естественно-математического цикла. В этих задачах графические изображения выступают в разном качестве. В одних случаях — это наглядные изображения. Они дают непосредственное отображение объектов. В других случаях — это знаковые пространственные модели, сохраняющие разную степень подобия с объектами. Эти плоские модели дают возможность решать метрические и позиционные задачи и реконструировать изображение. В-третьих, графические изображения выступают в роли знаковых символических обозначений или схем, позволяющих устанавливать связи объектов и моделировать процессы и явления, не поддающиеся непосредственному наблюдению [18].

Выбрав несколько графических задач из разных разделов физики и прорешав их, мы смогли выявить ряд преимуществ, которые они демонстрируют.

Выделим методические указания из опыта учителей физики (например, [16]) и из нашего небольшого опыта работы, полученного на педагогической практике, что применение таких задач необходимо и полезно в процессе обучения физики:

1. Применение графических задач на уроках физики позволяет развивать пространственное воображение, которое является основным для освоения материала в процессе обучения.

2. С помощью готового графика учащиеся могут без математических вычислений определить значения физических величин, расчет которых по формулам был бы труден или потребовал лишнего времени.

3. График позволяет отчетливо показать динамику и характер протекания физического процесса или изменения физических величин. Преподавание физики становится нагляднее

4. Графический способ помогает в изучении функциональной зависимости между величинами. Например, график пути равномерного движения наглядно показывает прямую пропорциональную зависимость пути от времени, или график зависимости величины тока от сопротивления при изменении напряжения - обратную пропорциональную зависимость между величинами тока и сопротивления.

5. Графические упражнения, заменяющие различные вычисления, требуют меньшей логической напряженности, чем вычисления. Эффективно чередовать на уроке различные формы деятельности учащихся. Усваивая графический метод, ученик будет приобретать навык, которым учащийся сможет пользоваться в своей практической деятельности.

ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ПОИСКОВАЯ РАБОТА И ЕЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

3.1 Общие сведения об опытно-поисковой работе

Опытно-поисковая работа проводилась на базе МАОУ СОШ № 168 г. Екатеринбурга в январе-феврале 2019 г. В ней принимали участие учащиеся 8 классов.

Опытно-поисковая работа включала в себя три этапа:

- констатирующий;
- формирующий;
- контрольный.

Они логически взаимосвязаны и подчинены общей цели. Каждый из этапов исследования характеризуется своими задачами, средствами и методами их реализации, и результатами.

Целью опытно-экспериментальной работы являлась проверка уровня информационной грамотности учащихся средних классов при применении графических задач по физики, что является показателем достижения ими образовательных результатов.

Её задачи:

1. Разработать методику формирования и развития информационной грамотности обучающихся при использовании графических задач на уроках физики.

2. Провести исследование уровня информационной грамотности обучающихся при решении задач графическим методом.

Обобщенные сведения о проведенной опытно-поисковой работе представлены в таблице.

Основные этапы опытно-поисковой работы					
№	Название этапа	Цель	Респонденты	Методы исследования	Результаты
1	Констатирующий	Рассмотрение нескольких тем по физике и выбор наиболее подходящих для проведения исследования; отбор графических задач, изучение методов их решения; подготовка необходимых материалов и средств.	Учитель, учащиеся	Беседа с учителем и учащимися.	В ходе беседы было выяснено то, как часто на уроках физики учитель использует задачи, направленные на формирование информационной грамотности у обучающихся. С учащимися была сформирована группа, с которой я и проводила исследование.
2	Формирующий	Проведение исследования с группой учащихся ; предоставление им списка отобранных задач.	Учащиеся	Наблюдение, беседы	Было проведено занятие по разработанной методике, что помогло нам увидеть уровень знаний учащихся, их способность считывать информацию с графиков, решать задачи графическим методом.
3	Итоговый	Самооценка качества выполненных заданий; проанализировать применение знаний и практических умений при решении графических задач.	Учащиеся	Наблюдение, беседа, анализ проделанной работы.	Исследования, проведенные на основе разработанной методики, показывают то, что если с обучающимися проводить подобные занятия можно выяснять какие трудности возникают при решении графических задач, помочь их преодолеть, тем самым повысить уровень информационной грамотности.

При проведении опытно-экспериментальной работы использовались такие методы как:

- анализ научной и учебно-методической литературы;
- беседа с учителем предметником и учащимися.

Беседа – один из основных методов психологии и педагогики, который предполагает получение информации об изучаемом явлении в логической форме.

Беседа может быть использована для сбора информации об объекте его социальном окружении, а так же в качестве метода консультативной или коррекционной работы; может выступать как элемент или метод независимых характеристик или как элемент метода поиска ресурсов; может проходить с привлечением нескольких участников в рамках затрагиваемой проблемы.

В процессе беседы могут обсуждаться проблемы и определяться пути их решения. Практическая значимость метода заключается в возможности оперативно получить информацию, установить с собеседником личные позитивные отношения, определить дальнейшие пути и методы психолого-педагогической работы.

3.2 Этапы опытно-поисковой работы и итоги исследования.

На *констатирующем этапе* эксперимента выяснялось использование учителем задач на основе графического представления информации в процессе обучения физике. С этой целью была проведена беседа, в содержание которой входили следующие вопросы:

- Используете ли Вы графические задачи на уроках физики? Как часто?
- Вызывают ли затруднения у учащихся при решении задач с использованием графиков?

- На каких типах уроках Вы применяете подобные задачи?
- На каких этапах урока, по Вашему мнению, их использование предпочтительнее?

В результате беседы мы сделали вывод, учитель периодически использует графические задачи на практических занятиях, дает их детям не только в классе, но и для выполнения домашнего задания. Несмотря на большие методические возможности, связанные с применением этого метода, существующие учебные пособия по физике для средней школы все же бедны графическими упражнениями и задачами, а в некоторых руководствах они почти отсутствуют. Подбор и составление таких упражнений и задач является трудоемкой работой для учителя. Хотя использование графиков физических процессов и закономерностей может оказать весьма плодотворное влияние на улучшение знаний учащихся, повышение их информационной грамотности, а значит и на достижение образовательных результатов.

По результатам беседы с учителем было решено сделать подборку задач на основе графического представления информации, чтобы выявить, какие трудности возникают у обучающихся при решении данных заданий и выработать алгоритм их решения, чтобы устранить возникающие проблемы.

На *подготовительном этапе* перед нами были поставлены следующие вопросы:

- а) выбор тем по физике для проведения нашего исследования;
- б) определение совместно с учителем необходимого объема знаний, умений и навыков;
- в) сделать подборку графических задач;
- г) сформировать группу обучающихся, которая будет задействована в проведении исследования.

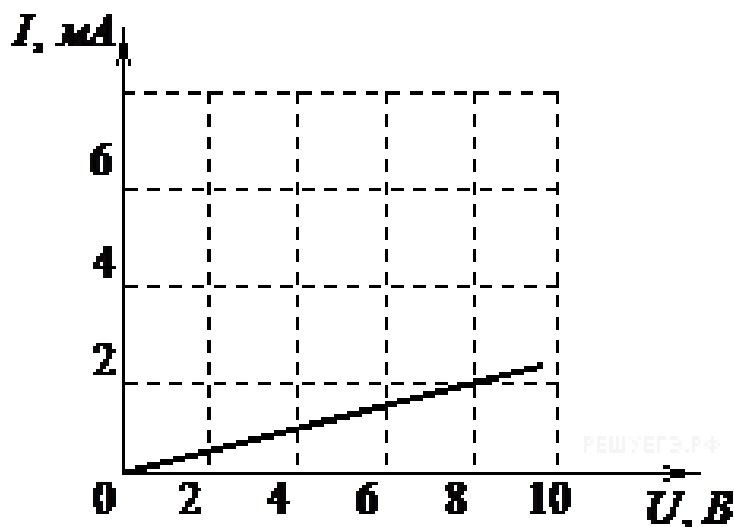
На *формирующем этапе* разрабатывалась методика обучения, проводились занятия с выполнением предоставленных задач, направленных на проверку знаний и умений учащихся по физике.

Для диагностики была проведена и проверена контрольная работа у восьмого класса на тему: «Зависимость силы тока от напряжения. Сопротивление проводников». Результаты Вы видите в таблице.

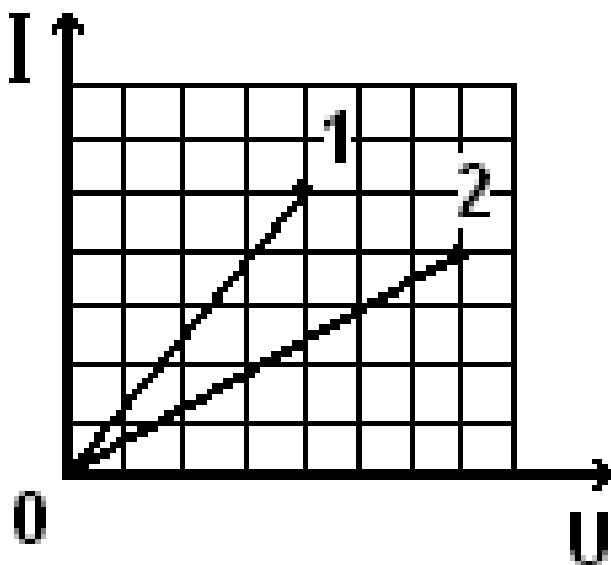
№	ФИ учащихся	Контрольная работа
1	Биткова Ксения	4
2	Бинебаева Рената	5
3	Бурмако Наталья	4
4	Васильева Полина	3
5	Гальянова Александра	4
6	Гонцова Елизавета	4
7	Горюн Алексей	5
8	Егоровский Александр	3
9	Жебровская Дарья	4
10	Захаренко Евгений	5
11	Калашникова Милена	4
12	Крысанов Александр	4
13	Лубский Семен	4
14	Мельникова Дарья	4
15	Пашнев Павел	3
16	Сосновских Анна	4
17	Штукина Валерия	5
18	Шумкина Екатерина	4

Приведем пример одного варианта контрольной работы.

1. На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника? (Ответ дайте в кОм.)



2. На рисунке изображены графики зависимости силы тока от напряжения для двух проводников А и В. Какой из этих проводников обладает большим сопротивлением? Определите сопротивление каждого из проводников.



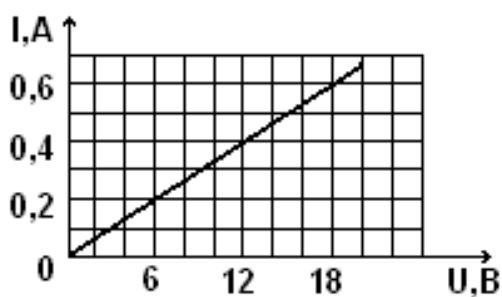
3. Построить график зависимости силы тока от сопротивления проводника по данным в таблице. Найти напряжение на его концах.

№	R, Ом	I, A
1	1	2
2	2	1
3	4	0,5

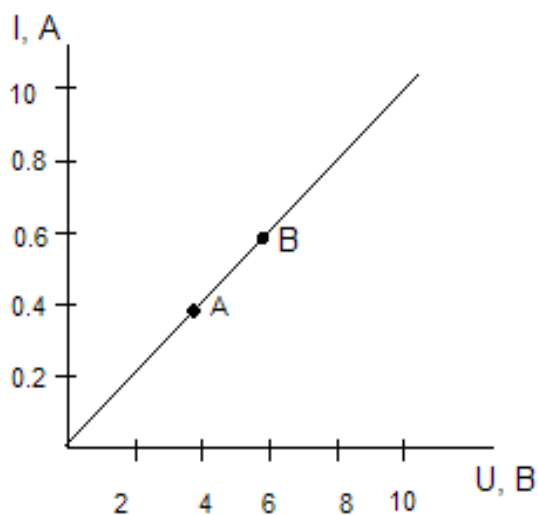
4. На рисунке изображен график зависимости силы тока от напряжения.

а) Определите по графику силу тока при напряжении 12В.

б) Определите по графику, при каком напряжении сила тока равна 0,5А.



5. Дан график зависимости силы тока от напряжения:



1. *Какому значению силы тока и напряжения соответствует точка А.*
2. *Какому значению силы тока и напряжения соответствует точка В.*
3. *Найти сопротивление в точке А и в точке В.*
4. *Найти по графику силу тока в проводнике при напряжении 8 В и вычислите сопротивление в этом случае.*

Подобранные нами из учебника физики восьмого класса [26] и сборников задач по физике по этому же курсу [12,13,15,16] графические задачи представлены в главе 2, п. 2.2.

На итоговом этапе нами было проанализирована контрольная работа, в ходе которой выяснили причины возникновения трудностей учащихся при решении графических задач. Перечень данных причин вы можете наблюдать в главе 2, п.2.1.

Также была проведена беседа с учащимися (18 чел), в которую входили следующие вопросы:

- В каких разделах физики используются графические задачи?

Ответы учащихся:

- во всех,
- в механике, молекулярной физике;
- чаще в электродинамике, в механике (движение тел).

- У вас возникли трудности при решении графических задач?

Ответы учащихся:

- да,
- почти нет,
- при решении некоторых задач.

- Назовите причины возникновения сложностей при решении задач с графическим содержанием.

Ответы учащихся:

- слабые знания в физике,
- долго думаю с чего начать,

- сложно соотносить формулу с функцией графика,
- иногда сложно сказать, какая зависимость между величинами.
- Что Вам помогло решить правильно предложенные графические задачи?

Ответы учащихся:

- алгоритм для решения графических задач,
- знания из физики по теме «Зависимость силы тока от напряжения.

Сопротивление проводника»,

- прорешивание подобных задач,
- знания из математики по теме «Графики функции».

В результате нее было установлено:

1. Практически ни один раздел физики не обходится без задач с графическим содержанием.

2. Прорешав ряд графических задач, учащиеся смогли увидеть, возникают у них трудности или же нет.

3. Учащимся самостоятельно было предложено назвать причины возникновения сложностей при решении задач с графическим содержанием, среди них были отмечены слабые знания по физике, учащимся сложно переносить знания из других предметов при решении задач на уроках физики.

4. Большинство учащихся правильно решили графические задачи, им помогли их знания из физики и математики, тренировка перед контрольной работой, алгоритм для решения графических задач, предложенный нами учащимся.

Благодаря контрольной работе мы увидели общий уровень знаний у учащихся по физике и информационной грамотности, их умения решать графические задачи.

Таким образом, с помощью задач на основе графического представления, подобранных нами, мы можем повысить уровень информационной грамотности у учащихся, интерес к предмету, конечно же,

к графического методу решения задач, ведь в ходе их совместного решения, мы выявили ряд преимуществ, которые представлены в главе 2, п.2.2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день обучение в образовательных учреждениях основано на Федеральном государственном стандарте (ФГОС), указывающим реальные виды деятельности, которыми учащийся должен овладеть к концу обучения. А ведь именно в нем введено понятие образовательного результата.

Физика, относится к категории самых сложных учебных предметов. Перед педагогом ставится основная задача – пробудить интерес к предмету, показать практическую значимость. Для того чтобы дети не испугались трудностей освоения предмета, особенно на первоначальном этапе изучения курса физики.

При обучении физике используются различные методы, благодаря которым школьники усваивают учебный материал. Решение задач и является одним из основных методов обучения физики.

В связи с методом формулировки условия выделяют текстовые, экспериментальные, графические задачи и задачи-рисунки. Из названия этих типов задач следует, что при решении вычислительных задач производятся расчеты; при решении экспериментальных задач используют физический опыт; при решении графических задач используются рисунки, фотографии, чертежи, графики, схемы и другие графические объекты, визуально отображающие информацию.

Школьники испытывают трудности переноса знаний по графикам разных функций из математики при изучении физики, учета отличий физических закономерностей от математических при решении графических задач. Графики позволяют более наглядно представить информацию в разных областях знаний, способствуют развитию информационной грамотности ученика.

Большинство руководств по методике физики посвящено разработке методики и техники школьного физического эксперимента, поскольку основным методом в физической науке и школьной физике является экспериментальный метод. Однако, наряду с этим использованием других методов и приемов изложения, в частности, графического метода, является также необходимым условием для осмысленного усвоения учащимися основ физики.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы нами была поставлена цель, разработать методику формирования и развития информационной грамотности обучающихся при использовании графических задач на уроках физики.

В результате нами были рассмотрены виды грамотности как средство повышения образовательных результатов. Выделяют функциональную, естественнонаучную, математическую, читательскую и информационную грамотности.

Мы обратили внимание на классификацию задач и их назначение, где особое внимание уделили графическим задачам.

Безусловно, наиболее проблемный аспект работы педагога заключается в организации занятий с подростками, где нужно будет решать графические задачи, которые требуют не только знаний из физики. В связи с этим, нами выделен ряд особенностей физиологического и психологического плана, которые необходимо учитывать при организации таких занятий.

На примере решения задач графическим методом мы смогли отследить у учащихся их умение читать графики и максимально точно считывать с них информацию, тем самым отследить их уровень информационной грамотности.

В процессе исследования была проведена опытно-поисковая работа на базе СОШ № 168 г. Екатеринбурга по проверке эффективности достижения образовательных результатов обучающимися на уроках физики, их уровня информационной грамотности. Нами проводились занятия, на которых

решались задачи с графическим содержанием. Результатом является то, что учащимися использовались знания из математики; также мы смогли выявить, какие трудности возникают у учащихся при решении графических задач и почему.

В результате беседы с учителем мы сделали вывод о том, что он старается использовать графические задачи на практических занятиях, дает их детям при выполнении домашнего задания, но всегда это удается, да и у учащихся возникают трудности при чтении графиков, а значит и при решении подобных задач. Существующие учебные пособия по физике для средней школы все же бедны графическими упражнениями и задачами, а в некоторых руководствах они почти отсутствуют, а ведь их поиск и составление будет отнимать время у учителя.

Но все же, когда мы провели подобное занятие, сделали подборку задач с графическим содержанием, нам удалось определить уровень информационной грамотности у учащихся, их знания по предмету.

Для диагностики была проведена контрольная работа на тему «Зависимость силы тока от напряжения. Сопротивление проводников».

Наше исследование показало, что решение графических задач – это эффективный метод повышения образовательных результатов учащихся, их уровня информационной грамотности, интересный метод проведения занятия с применением знаний, умений, полученных учащимися на уроках математики.

Собеседование с группой учащихся позволило совместно сделать вывод о том, что графические задачи встречаются практически в каждом разделе физики, и то, что умение считывать информацию с графиков дает нам возможность правильно их решать.

Таким образом, если на уроках физики при решении задач давать детям задачи с графическим содержанием, можно будет отслеживать их уровень информационной грамотности, наблюдать за их образовательными

достижениями, помогать находить причины возникающих трудностей и преодолевать их.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгоритм решения задач по кинематике [Электронный ресурс], - [http:// kiser.al.edurm.ru](http://kiser.al.edurm.ru) - статья в интернете. (Дата обращения: 14.02.2019).
2. Алгоритм решения задач по физике [Электронный ресурс], - <http://pandia.ru> - статья в интернете. (Дата обращения: 14.02.2019).
3. Асмолов А.Г. Психология личности: культурно-историческое понимание развития человека/ А.Г. Асмолов. – М., 2007.
4. Битянова М.Р. Организация психологической работы в школе / М.Р. Битянова. — М., 2002
5. Генденштейн Л.Э. Решение ключевых задач по физике для основной школы 7-9 классов/ Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат. - М.; 2013. - 208 с.
6. Горячев А.В. О понятии «информационная грамотность»: Информатика и образование, 2001. - 11 с.
7. Графическая модель решения задач [Электронный ресурс], - <https://infourok.ru/nou-referatgraficheskaya-model-resheniya-algebraicheskikh-zadach-2069046.html> – статья в интернете. (Дата обращения: 18.01.2019).
8. Графический метод решения задач в курсе физики 7-8 классов - [Электронный ресурс], - <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvor-hestvo/2017/12/07/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-po-fizike> - статья в интернете. (Дата обращения: 19.12.2018).
9. Жилко В.В. Учебно-методический комплекс как средство подготовки учащихся по физике [Электронный ресурс], - <http://studbooks.net> - статья в интернете. (Дата обращения: 18.12.2018).
10. Задача о поезде [Электронный ресурс], - <http://www.soloby.ru/81283> - статья в интернете. (Дата обращения: 23.02.2019).
11. Исследования PIRLS, TIMSS, PISA: что это за исследования, в которых участвуют школьники России [Электронный ресурс], - <https://mel.fm>

/issledovaniye/9058732-all_test – статья в интернете. (Дата обращения: 14.11.2018).

12. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе: пособие для учителей/ С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. - М.: Просвещение, 1971. - 170 с.

13. Кудрявцев Ю.Н. Методические пособия для учителей физики по методике решения физических задач [Электронный ресурс], - www.novsu.ru - статья в интернете. (Дата обращения: 14.03.2019).

14. Кульмина Н.В. Психология производства и воспитания. - Л., 1987, - 212 с.

15. Л.И. Резников. Графические упражнения и задачи по физике. Пособие для учителей. Изд-во: Академия педнаук РСФСР, 1948. - 12 с.

16. Лукашик В.И. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений/ В.И. Лукашик, Е.В. Иванова. - 17-е изд. - М.: Просвещение, 2004. - 234 с.

17. Методика использования задач графического содержания в обучении [Электронный ресурс], - <https://www.dissercat.com/content/metodika-ispolzovaniya-zadach-graficheskogo-soderzhaniya-v-obuchenii-nachalam-matematicheskogo> - статья в интернете. (Дата обращения: 25.04.2019)

18. Методика решения графических задач [Электронный ресурс], - <https://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2015/11/04/metodicheskaya-razrabotka-reshenie-graficheskikh-zadach> – статья в интернете. (Дата обращения: 25.04.2019).

19. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс], - <https://минобрнауки.рф/документы/336> – статья в интернете. (Дата обращения: 25.04.2019).

20. Мусина Н.М. Использование графических способов представления информации на уроках различных дисциплин - Нижневартонск, 2013. - 9 с.

21. Наимов С. Т. Классификация учебных графических задач и ее значение для совершенствования обучения, 2016. - 995 с.

22. Некоторые способы представления информации [Электронный ресурс], - <https://interneturok.ru/lesson/informatika/5-klass/informatsiya-vokrug-nas/nekotorye-sposoby-predstavleniya-informatsii> - статья в интернете. (Дата обращения: 16.02.2019).

23. Образовательные стандарты [Электронный ресурс], - https://gym1529c.mskobr.ru/files/fgos_dlya_roditelej.pdf - статья в интернете. (Дата обращения: 14.10.2018).

24. Основные результаты международного исследования [Электронный ресурс], - <http://osoko.edu.ru/common/upload/osoko/pisa2015> - статья в интернете. (Дата обращения: 21.11.2018).

25. Перельман Я.И. Занимательная механика/ Я.И. Перельман. – М.: Просвещение, 1992. – 87 с.

26. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2001. – 103 с.

27. Пиза, как средство учета функциональной грамотности [Электронный ресурс], - <http://www.privivkam.net/iv/viewtopic.php?f=28&> - статья в интернете. (Дата обращения: 21.11.2018).

28. Половникова Л.Б. Задачи и примеры решений по курсу физики: учебное пособие - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 23 с. Дата обращения (11.02.2019).

29. Проверочная работа по теме «Сопротивление проводников» [Электронный ресурс], - <https://infourok.ru/provernochnaya-rabota-po-teme-soprotivlenie-provodnikov-2882076.html> - статья в интернете. (Дата обращения: 25.04.2019).

30. Развитие мыслительной деятельности в ходе решения задач по физике [Электронный ресурс], - sibac.info/sites/default/files/conf/file/stud.pdf - статья в интернете. (Дата обращения: 14.10.2018).

31. Разумовский В.Г. Урок физики в современной школе (творческий поиск учителя)/ Браверман Э.М. - М.: Просвещение, 1993. - 288 с.

32. Результаты PISA 2015 [Электронный ресурс], - https://fioco.ru/results_pisa_2015 - статья в интернете. (Дата обращения: 21.11.2018).
33. Рыбаков М.М. Особенности педагогических конфликтов [Электронный ресурс], - <http://polbu.ru> - статья в интернете. (Дата обращения: 17.10.2018).
34. Семакин И.Г. Грамотность, образованность, культура: Информатика и образование, 2002. - 21с.
35. Спасский Б.И История физики в 2-х частях. М.: Высшая школа, 1977. - 115 с.
36. Способы представления информации [Электронный ресурс], - <https://studfiles.net/preview/5877921/page:3/> - статья в интернете. (Дата обращения: 23.02.2019).
37. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике для 7-8 классов/ Г.Н. Степанова. - СПб.: Специальная литература, 1995. - 164 с.
38. Сухомлинский В.А. Методика воспитания коллектива. - М., 1981. - 185 с.
39. Тест по физике [Электронный ресурс], - <https://testschool.ru/201711/25/test-po-fizike-zavisimost-silyi-toka-ot-napryazh> - статья в интернете. (Дата обращения: 19.11.2018).
40. Томашев В.Н. Решение графических задач на уроках физики с использованием программы «Agrafer», 2002. - 45 с.
41. Тульчинский М.Е. К методике решения физических задач. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1972. – 3 с.
42. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе: пособие для учителей/ М.Е. Тульчинский. - М.: Просвещение, 1972. - 240 с.
43. Формирование умений учащихся решать физические задачи [Электронный ресурс], - <https://works.doklad.ru/view/4djIBZQIudc/all> - статья в интернете. (Дата обращения: 14.03.2019).

44. Шаповалов А.А. Размышления при решении физических задач -
Барнаул, 2001. – 150 с.